… COMPTES RENDUS
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 OCTOBRE 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.

INSTRUCTIONS FORMULÉES PAR LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE POUR L'OBSERVATION DU PASSAGE DE VÉNUS.

M. le **Secrétaire perpétuel**, président de la Conférence internationale pour l'observation du passage de Vénus sur le Soleil en 1882, présente à l'Académie les instructions suivantes, recommandées par la Conférence, pour les observations des contacts.

Article 1er.

« Il est désirable, au point de vue théorique, que les lunettes employées aient la plus grande ouverture possible. En pratique, la difficulté des transports d'une part, de l'autre la nécessité d'observer aux diverses stations avec des instruments comparables, limiteront le plus souvent les ouvertures à $0^m,15$ et $0^m,12$ environ. Dans tous les cas, les objectifs doivent être le plus parfaits possible. Les observateurs devraient donner des descriptions exactes des qualités et des défauts de leur objectif combiné avec l'oculaire employé. A cet effet, ils détermineraient :

» 1° La forme de l'image d'une belle étoile au foyer, en deçà du foyer et au delà de ce plan;

» 2° Le pouvoir de séparation de la lunette pour les étoiles.

» Il serait utile qu'ils fissent connaître si la lunette est capable de faire voir les granulations solaires par un temps favorable, et quel était le degré de visibilité de ces granulations pendant le passage de Vénus.

ARTICLE 2.

» Il sera bon d'employer soit un prisme réflecteur, soit un oculaire polariscopique, pour diminuer la chaleur et le danger qui en résulte pour l'œil de l'observateur.

» Si l'on se décide à faire usage d'un objectif argenté, procédé qui offre le grand avantage d'éliminer toute la chaleur obscure et d'éviter les troubles de l'image produits par l'échauffement intérieur de la lunette, l'excès de lumière sera absorbé par une lame de verre de teinte neutre formée de deux coins, l'un coloré, l'autre incolore, de même indice.

ARTICLE 3.

» L'oculaire serait positif, achromatique, et donnerait un grossissement de 150 fois environ. Les observations de contact devraient être faites dans un champ juste assez éclairé pour permettre de voir nettement séparés deux fils distants de 1″, projetés sur le Soleil.

» On devrait user des moyens d'éviter, autant que possible, les effets nuisibles de la dispersion atmosphérique.

» La mise au point du réticule devrait être faite à l'avance sur les étoiles ou sur un collimateur réglé sur les étoiles. Dans le cas des observations par projection, on usera de moyens correspondants.

ARTICLE 4.

» On définirait comme il suit les temps correspondant aux contacts internes.

» *A l'entrée :* le moment où l'on voit pour la dernière fois une discontinuité bien évidente et en même temps persistante dans l'illumination du bord apparent du Soleil, près du point de contact avec Vénus.

» *A la sortie :* le moment de la première apparition d'une discontinuité bien marquée et persistante dans l'illumination du bord apparent du Soleil près du point de contact.

» Si les bords des deux astres viennent au contact géométrique sans dé-

formation et sans obscurcissement du filet de lumière interposé, l'instant défini est celui même de ce contact.

» S'il se produit une goutte noire ou ligament, bien net et aussi obscur que le corps même de la planète, les instants définis précédemment sont, à l'entrée celui de la rupture définitive, à la sortie celui de la première apparition du ligament.

» Entre ces deux cas extrêmes, peuvent se produire d'autres apparences où les instants des contacts seraient notés comme il suit.

» Si, les bords restant sans déformation, il se produit un obscurcissement du filet lumineux, sans que l'ombre devienne jamais aussi noire que le corps de la planète, l'observateur notera l'instant du contact géométrique. Il devra noter de plus l'instant de la formation ou de la disparition de l'ombre.

» Si l'ombre interposée est d'abord ou devient aussi noire que le corps de la planète, l'instant défini précédemment est celui où cette égalité cesse ou celui où elle s'établit.

» Enfin, l'observateur devrait noter s'il se produit dans le filet lumineux des franges ou quelque phénomène bien distinct, et noter l'instant de l'apparition ou de la disparition.

» En général, il est à désirer qu'il note les temps où il verra se produire tout phénomène distinct près des contacts. Cependant, c'est un mal sérieux, et dont on doit bien se garder, que de multiplier *sans nécessité* des notations de temps près des contacts. On ne devrait donc mentionner le temps que lorsqu'il se rapporte à des phénomènes d'un caractère si distinct qu'on puisse les décrire de manière à les séparer des autres phénomènes observés près des contacts.

» Il sera très utile, dans tous les cas, que l'observateur joigne à ses notes un dessin, fait immédiatement après chaque observation complète d'un contact, pour éclairer le sens qu'il attache à sa description du phénomène.

Article 5.

» Si les bords de Vénus tombent en dedans du disque solaire au contact interne tel qu'il est défini à l'article 4, l'observateur devrait indiquer, aussi exactement qu'il le pourra, le moment où les bords de Vénus et ceux du Soleil sembleraient coïncider si on les prolongeait par la pensée. Cette observation sera grossière, mais il est à désirer qu'on la donne pour contrôler la phase principale notée.

ARTICLE 6.

» Bien que les contacts extérieurs soient sujets à des incertitudes considérables, la Conférence recommande néanmoins de les observer, soit par vision directe, soit en employant le spectroscope, et en fixant avec les moyens les plus appropriés le point du disque solaire où doit avoir lieu le premier contact. »

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Cuivre sulfuré cristallisé (cupréine), formé aux dépens de médailles antiques, en dehors de sources thermales, à Flines-les-Roches, département du Nord.* Note de M. DAUBRÉE.

« Il existe dans la commune de Flines-les-Roches, canton de Douai, une nappe d'eau très limpide, connue dans le pays sous le nom de Mer-de-Flines. Elle est à contour circulaire, avec environ 300^m de diamètre. Son niveau reste stationnaire sans qu'on aperçoive les sources qui l'alimentent, non plus qu'un déversoir. Sa profondeur au centre n'a pas été déterminée. Des poissons y vivent, et l'eau en est assez belle pour y attirer de nombreux baigneurs. On y remarque sur les bords, entre autres coquilles, de nombreuses *Unio*.

» D'après la carte de M. Meugy, cette eau repose sur des couches tertiaires de l'étage landénien (sables de Bracheux), formées de sables, de grès, avec cendre noire et pyrite.

» Cette sorte de mare, qui a des analogues dans le pays, est occupée par une industrie active de rouissage de lin.

» D'après les recherches de MM. Termink et Loustau, la même mare aurait été, dès une antiquité reculée, l'objet d'un culte, et les anciens habitants y jetaient en offrande à la divinité, sans doute pour se la rendre favorable, des objets précieux, et notamment des monnaies, que des dragages y ont fait reconnaître en grand nombre, avec quelques statuettes de bronze et beaucoup de débris de poteries. Parmi ces monnaies, il en est de gauloises; la plupart sont romaines, du haut empire et de divers modules; celles de bronze dominent; quelques-unes sont en or.

» Beaucoup de ces médailles, dont je dois communication à l'obligeance

de M. Loustau, ont été attaquées et sont complètement enveloppées d'une substance cristallisée formée à leurs dépens, à la manière de certains bonbons cristallisés. Leur aspect général rappelle à s'y méprendre celui des médailles incrustées de minéraux métalliques, qui ont été signalées dans diverses sources thermales, notamment à Bagnères-de-Bigorre, à Bourbonne-les-Bains et à Baracci, commune d'Olmeto (Corse) ([1]).

» Une pellicule externe extrêmement mince, du jaune de laiton qui caractérise la chalkopyrite, frappe d'abord le regard. Mais l'incrustation est formée, pour la plus grande partie, sur une épaisseur de 2^{mm}, d'une substance noire cristallisée, à éclat métallique, qui consiste en sulfure de cuivre, et c'est à lui qu'appartiennent les formes cristallines qu'on serait tenté, à première vue, d'attribuer au sulfure jaune.

Quant à la partie centrale, elle consiste en une substance feuilletée. Çà et là on y distingue de très petits cristaux noirs métalliques hexagonaux, sur lesquels le microscope fait voir les stries caractéristiques de la chalkosine. La même substance forme de petits feuillets brillants, qui alternent avec des feuillets mats, sur lesquels apparaissent quelques enduits d'un vert vif.

» Chauffée dans un tube, la substance cristalline donne un très faible sublimé de soufre, qui paraît résulter du mélange d'un peu de pyrite. M. Damour, qui a bien voulu l'examiner, a constaté que ce sulfure ne renferme ni étain, ni zinc.

» La forme de la substance extérieure est celle de lames hexagonales, portant comme troncatures des faces pyramidales inclinées de 127° environ sur la base, d'après une mesure de M. Richard. Le clivage est basique. D'après ce dernier caractère et l'absence de macles, elle paraît devoir être rapprochée de la variété de chalkosine signalée par Breithaupt sous le nom de *cupréine*.

» Toutes ces médailles étaient enfouies dans une vase d'un brun noirâtre, où se trouvent de nombreuses coquilles. Beaucoup d'entre elles ont été saisies, comme des témoins, dans le dépôt sulfuré dont il vient d'être question : de là un aspect caractéristique de beaucoup des médailles de cette localité. M. Stanislas Meunier, qui a bien voulu en faire la détermination, y a reconnu, outre des ossements et des écailles de poissons, les espèces suivantes : *Valvata piscinalis, Ancylus fluminalis, Lymnæa auricularia, Bithynia tentaculata* (avec de nombreux opercules), *Planorbis marginatus, Unio, Cyclas amnicum.*

([1]) *Comptes rendus*, t. XCII, p. 57.

» Un échantillon d'eau recueillie à la profondeur de $6^m,70$, qui a été analysé sous la direction de M. Carnot, au Bureau d'essais de l'Ecole des Mines, a donné les résultats suivants :

Résidu fixe par litre	$0^{gr},2500$
Acide carbonique	$0^{gr},1024$
Chaux	$0^{gr},1176$
Magnésie	traces faibles
Acide sulfurique	$0^{gr},0050$
Chaux	$0^{gr},0035$
Chlorures alcalins	traces très faibles
Acide sulfhydrique et sulfures	absence
Matières organiques	$0^{gr},0400$
	$0^{gr},2685$

» De même que dans les eaux thermales précitées, il n'existe donc pas dans l'eau de la Mer-de-Flines de sulfure à l'état normal, mais seulement des sulfates que des matières organiques réduisent à l'état de sulfures.

» Ce qu'il y a de nouveau dans la production de chalkosine qui vient d'être signalée, c'est qu'elle s'est manifestée en dehors de sources thermales apparentes et à une température moins élevée que dans les exemples connus jusqu'à présent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. L. Holtz adresse un Mémoire relatif à l'alimentation en eau potable de la ville de Sedan.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubles.)

M. P. Bianchi adresse, de Blaye (Gironde), une Note relative à la navigation aérienne.

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

M. Muterse adresse une Note relative à l'emploi du soufre à l'état de dissolution, pour combattre les maladies de la vigne.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. A. Bacquet adresse une Note relative à l'emploi des insecticides contre le Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre des Finances** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, la collection des Procès-verbaux de la Conférence monétaire internationale (avril, mai, juin et juillet 1881).

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Un Ouvrage publié par M. *Fried. Zöllner*, sous le titre « Principien einer electrodynamischen Theorie der Materie. — Erster Band, I. Buch : Abhandlungen zur atomistischen Theorie des Electrodynamik, von *Wilhelm Weber* » ;

2° La livraison de décembre 1880 du *Bullettino* publié par le prince *Boncompagni*. Cette livraison contient la fin de l'Ouvrage « Le Triparty en la Science des nombres », par maistre Nicolas Chuquet ; une Notice sur la vie et les travaux de notre regretté confrère Michel Chasles ; enfin un Catalogue détaillé des publications scientifiques récentes.

3° Les deux premiers fascicules d'un « Traité de Géologie »; par M. *de Lapparent ;*

4° La troisième Partie du Tome II de la « Faune du calcaire carbonifère de la Belgique », par M. *de Koninck*.

(Ces deux derniers Ouvrages sont présentés par M. Daubrée.)

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète b 1881 (Tebbutt-Gould-Cruls), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)*, par M. **G. Bigourdan**. (Présenté par M. Mouchez.)

Dates. 1881.	Étoiles de comp.	Grandeur.	Ascension droite. ✱☄ — ☆	Ascension droite. Log. fact. par.	Déclinaison. ✱☄ — ☆	Déclinaison. Log. fact. par.
			m s			
Juill. 3.	*a*	8	— 0.57,11	+ $\bar{1}$,823	+ 5′.44″,2	+ 0,832
4.	*b*	9	— 1.26,77	— $\bar{2}$,716	— 0.17,7	+ 0,866
5.	*c*	9,5	— 0.27,70	+ $\bar{1}$,929	+ 1.34.0	+ 0,809
7.	*d*	9	+ 1.50,93	+ 0,039	— 1.39,4	+ 0,783
7.	*e*	9	+ 0.25,15	— $\bar{1}$,875	+ 0. 2,5	+ 0,820
9.	*f*	10	— 0.23,26	+ $\bar{1}$,794	+ 1.38,6	+ 0,825
10.	*g*	9,5	— 3.51,33	+ $\bar{1}$,918	—10.26,8	+ 0,812
10.	*g*	9,5	— 1.31,70	— 0,005	— 6.31,7	+ 0,800

Dates. 1881.	Étoiles de comp.	Grandeur.	Ascension droite. ✱☄ — ☆	Log. fact. par.	Déclinaison. ✱☄ — ☆	Log. fact. par.
			m s		′ ″	
Juill. 11.	*h*	7	−11.49,21	+ $\bar{1}$,805	− 8.16,7	+ 0,820
12.	*i*	8,5	+ 1.27,38	+ 0,159	+ 2.39,9	+ 0,765
13.	*j*	4	− 2.24,25	+ 0,371	− 2.27,3	+ 0,593
14.	*k*	9	+11.57,66	+ 0,247	− 3.42,7	+ 0,734
16.	*l*	9	− 2.25,44	+ 0,341	− 0.41,7	+ 0,671
17.	*m*	8	+ 5.15,69	+ 0,448	+ 5.52,1	+ 0,386
18.	*n*	8,5	− 4. 6,89	+ 0,459	− 1.57,3	+ 0,215
19.	*o*	7	+ 2.20,67	+ 0,431	− 8.57,1	+ 0,468
21.	*p*	9,5	+ 5.53,58	+ 0,450	+ 1.24,5	+ 0,089
23.	*q*	9	+ 2. 6,61	+ 0,431	− 8.19,3	+ 0,253
26.	*r*	9,5	+ 0.38,53	+ 0,408	− 2.11,5	+ $\bar{1}$,406
27.	*s*	9,5	−10.46,55	+ 0,402	+ 0.10,3	+ $\bar{1}$,721
28.	*t*	7	+ 8.45,42	+ 0,394	+ 3.28,5	+ $\bar{1}$,783
29.	*u*	9,5	− 4.53,97	+ 0,384	− 3.13,7	+ $\bar{1}$,503
30.	*v*	8	− 1.43,47	+ 0,370	+ 3.37,2	− $\bar{2}$,905
Août 1.	*w*	7,5	− 4.38,30	+ 0,359	− 1.51,3	+ 0,255
Sept. 3.	*x*	9	+ 0. 9,31	+ 0,188	+ 1.47,0	+ 0,426
4.	*y*	9	− 4.19,46	+ 0,181	− 5.13,2	+ $\bar{1}$,554
12.	*z*	9	− 0.59,73	− $\bar{1}$,113	− 0. 2,6	+ 0,868
13.	*a′*	9	− 2.54,84	+ 0,092	− 1.46,1	− 0,090
16.	*b′*	8,5	+ 2.55,95	+ $\bar{1}$,897	− 2.18,9	− 0,460
17.	*c′*	9,5	− 1.28,31	+ 0,068	− 4.57,1	− 0,196

Positions des étoiles de comparaison.

Dates. 1881.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moyenne 1881,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1881,0.	Réduct. au jour.	Autorité.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Juill. 3.	*a* 41 Fedorenko Supp...	6.40.12,01	+1,52	+73.32. 0,2	− 5,4	Fedorenko.
4.	*b* 7418 Arg.-OEltzen ...	6.52.55,04	+1,38	+75.13.22,0	− 5,5	Arg.-OEltzen.
5.	*c* 267 Arg.-Z. + 76°...	7. 2.56,91	+1,26	+76.19.48,6	− 5,7	Arg.-Zones.
7.	*d* 8014 Arg.-OEltzen....	7.28.56,47	+0,80	+78.31. 8,2	− 5,8	Arg.-OEltzen.
7.	*e* 265 Arg.-Z. + 78°...	7.32.49,30	+0,83	+78.37.55,1	− 5,9	*Ann. de Bonn*, t. VI.
9.	*f* Anonyme..........	8. 4.46,37	+0,29	+80. 2.56,5	− 5,7	Position approx.
10.	*g* 1227 Carrington.....	8.26.17,72	−0,12	+80.50.51,7	− 5,5	Carrington.
10.	*g* »	8.26.17,72	−0,12	+80.50.51,7	− 5,5	»
11.	*h* 2239 Radcl. I.......	8.53.20,27	−0,55	+81.18.10,2	− 5,0	Radcliffe I.
12.	*i* 1311 Carrington.....	8.58.12,08	−0,69	+81.29. 9,4	− 5,4	Carrington.
13.	*j* Piazzi IX 37........	9.18.59,23	−1,10	+81.51. 1,1	− 4,8	*Seven Y. Cat.*
14.	*k* 1392 Carrington.....	9.26. 1,85	−1,32	+82. 6. 9,7	− 4,9	Carrington.
16.	*l* 1541 »	10.16.58,91	−2,01	+82.16.38,4	− 3,5	»
17.	*m* 1562 »	10.25.28,09	−2,09	+82.11.55,6	− 3,5	»

Dates. 1881.	Étoiles de comparaison.	Ascension droite moyenne 1881,0	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1881,0.	Réduct. au jour.	Autorité.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Juill. 18.	*n* 1628 Carrington.....	10.50.56,45	−2,43	+82.19. 2,9	− 2,6	Carrington.
19.	*o* 1651 »	11. 0.29,01	−2,63	+82.22.59,4	− 2,5	»
21.	*p* 1708 »	11.24. 2,08	−2,69	+82. 1.44,2	− 1,8	»
23.	*q* 1772 »	11.51.29,92	−2,93	+81.55.38,1	− 0,9	»
26.	*r* Anonyme...........	12.22.11,92	−2,90	+81.20.53,1	+ 0,1	Position approx.
27.	*s* 1893 Carrington.....	12.42. 9,26	−2,86	+81. 8.11,8	+ 1,1	Carrington.
28.	*t* 2888 Radcl. I.........	12.30.32,06	−2,84	+80.54.23,7	+ 0,2	Radcliffe I.
29.	*u* Anonyme...........	12.51.26,36	−2,89	+80.50.37,4	+ 1,3	Position approx.
30.	*v* 398 Arg.-Z. + 80°...	12.55. 7,58	−2,84	+80.34.57,5	+ 1,3	Arg.-Zones.
Août 1.	*w* Fedorenko Supp.....	13.10.57,13	−2,84	+80.16.56,7	+ 1,9	Fedorenko.
Sept. 3.	*x* 562 Arg.-Z. + 75°...	15.21.50,38	−2,99	+75.33.16,4	+ 7,8	Arg.-Zones.
4.	*y* 15486-7 Arg.-OEltzen.	15.29.10,70	−3,03	+75.35.17,3	+ 8,4	Arg.-OEltzen.
12.	*z* 639 Arg.-Z. + 74°...	15.57. 1,98	−3,03	+74.36.34,0	+10,3	Arg.-Zones.
13.	*a′* 649 »	16. 1.27,97	−3,06	+74.34. 0,6	+10,7	»
16.	*b′* 653 »	16. 8.10,93	−3,09	+74.12.56,1	+11,0	»
17.	*c′* 660 »	16.15.20,28	−3,08	+74.12.10,6	+11,7	»

Positions apparentes de la comète.

Dates. 1881.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Déclinaison.	Nombre de comparaisons.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Juillet 3.....	9.56.32	6.39.16,42	+73.37.39,0	30 : 25
4.....	12. 7.29	6.51.29,65	75.12.58,8	20 : 20
5.....	10. 3. 5	7. 2.30,47	76.21.16,9	20 : 15
7.....	10. 9.46	7.30.48,20	78.29.23,0	20 : 20
7.....	13.57.25	7.33.15,28	78.37.51,7	20 : 20
9.....	11.48.36	8. 4.23,40	80. 4.29,4	20 : 20
10.....	11.48.26	8.22.26,27	80.40.19,4	15 : 40
10.....	14.47. 8	8.24.45,90	80.44.14,5	8 : 18
11.....	12.28.57	8.41.30,51	81. 9.48,5	18 : 36
12.....	11.22.58	8.59.38,77	81.31.43,9	37 : 25
13.....	9.53.36	9.17.33,88	81.48.29,0	28 : 24
14.....	11.30.32	9.37.58,19	82. 2.22,1	27 : 24
16.....	11.18.27	10.14.31,48	82.15.53,2	35 : 30
17.....	9.49. 4	10.30.41,69	82.17.44,2	27 : 30
18.....	9.29. 9	10.46.47,13	82.17. 3,0	27 : 30
19.....	10.33.59	11. 2.47,05	82.13.59,8	28 : 20
21.....	9.43. 4	11.29.52,97	82. 3. 6,9	26 : 30
23.....	9.50. 4	11.53.33,60	81.47.17,9	21 : 23
26.....	9.34.14	12.22.47,55	81.18.41,7	24 : 20
27.....	9.48.50	12.31.19,85	81. 8.23,2	18 : 15
28.....	9.55. 8	12.39.14,64	80.57.52,4	27 : 30

Dates. 1881.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Déclinaison.	Nombre de comparaisons.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Juill. 29.....	9.46.15	12.46.29,50	80.47.25,0	17 : 20
30.....	9.32.18	12.53.21,27	80.38.36,0	28 : 28
Août 1.....	10.50.31	13. 6.15,99	80.15. 7,3	27 : 30
Sept. 3.....	15.47. 9	15.21.56,70	75.35.11,2	20 : 24
4.....	9.34.57	15.24.48,21	75.30.12,5	18 : 28
12.....	16.47. 1	15.55.59,22	74.36.41,7	8 : 10
13.....	8.17.53	15.58.30,07	74.32.25,2	17 : 24
16.....	14.12.38	16.11. 3,79	74.10.48,2	15 : 20
17.....	8. 0.21	16.13.48,89	+74. 7.25,2	16 : 23

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une configuration remarquable de cercles dans l'espace.* Note de M. CYPARISSOS STEPHANOS, présentée par M. C. Jordan.

« 1. Dans l'étude des variétés linéaires à une dimension V_1^1 contenues dans une autre variété linéaire à quatre dimensions V_4^1, le premier problème d'énumération qui se présente consiste dans la détermination du nombre des variétés V_1^1 dont les coordonnées pluckériennes satisfont à six relations linéaires.

» Le fait que ce nombre est égal à *cinq* est exprimé en langage algébrique par la proposition suivante :

» I. *L'ordre du système d'équations qui relient entre eux les dix déterminants*

$$p_{ij} = \lambda'_i\lambda''_j - \lambda'_j\lambda''_i$$

du tableau

$$\begin{vmatrix} \lambda'_1 & \lambda'_2 & \lambda'_3 & \lambda'_4 & \lambda'_5 \\ \lambda''_1 & \lambda''_2 & \lambda''_3 & \lambda''_4 & \lambda''_5 \end{vmatrix}$$

est égal à cinq.

» Cette proposition conduit aisément à cette autre :

» II. *Lorsque les cinq relations*

$$(1) \qquad p_{lm}p_{kn} + p_{mk}p_{ln} + p_{kl}p_{mn} = 0$$

entre les dix quantités

$$p_{ij} = -p_{ji} \quad (i, j = 1, 2, 3, 4, 5)$$

sont satisfaites par quatre systèmes de valeurs

$$p'_{ij},\quad p''_{ij},\quad p'''_{ij},\quad p^{\text{IV}}_{ij}$$

de ces quantités, elles sont aussi satisfaites par un cinquième système p^{V}_{ij} *provenant d'une combinaison linéaire*

$$p^{\text{V}}_{ij} = \mu' p'_{ij} + \mu'' p''_{ij} + \mu''' p'''_{ij} + \mu^{\text{IV}} p^{\text{IV}}_{ij}$$

des quatre premiers (1).

» Les théorèmes que nous venons d'énoncer peuvent trouver naturellement des applications géométriques bien variées. Notre but est d'indiquer dans la suite certaines conséquences de ces théorèmes, en considérant, au lieu d'une variété abstraite à quatre dimensions, celle formée par les sphères de l'espace.

» 2. Puisque les diverses sphères de l'espace constituent un système linéaire

$$\lambda_1 S_1 + \lambda_2 S_2 + \lambda_3 S_3 + \lambda_4 S_4 + \lambda_5 S_5 = 0,$$

on peut considérer comme coordonnées d'un cercle (faisceau de sphères), déterminé par deux sphères

$$\Sigma \lambda'_i S_i = 0, \quad \Sigma \lambda''_i S_i = 0,$$

les dix quantités $p_{ij} = \lambda'_i \lambda''_j - \lambda'_j \lambda''_i$ qui sont liées entre elles par les relations (1). Un complexe linéaire de cercles serait formé par l'ensemble des cercles dont les coordonnées satisfont à une équation linéaire.

» Il résulte du théorème II qu'*à tout système de quatre cercles de l'espace est attaché un cinquième dont les coordonnées sont composées linéairement avec les coordonnées correspondantes des quatre premiers* (2). On obtient de la sorte un système remarquable de cinq cercles dont chacun complète, en quelque

(1) Les inverses des valeurs qui conviennent aux paramètres μ se trouvent être proportionnels à des fonctions entières des $p'_{ij}, p''_{ij}, p'''_{ij}, p^{\text{IV}}_{ij}$. Ainsi la fonction proportionnelle à $\frac{1}{\mu'}$ est du second ordre par rapport aux p'_{ij} et du premier par rapport aux $p''_{ij}, p'''_{ij}, p^{\text{IV}}_{ij}$. On remarquera qu'il suffit que cette fonction soit nulle pour que les quantités p^{V}_{ij} soient proportionnelles aux p'_{ij}.

(2) Ce cinquième cercle est évidemment un covariant des quatre cercles donnés pour toutes les transformations linéaires *de l'espace* V^1_4 *des sphères*, et en particulier pour les transformations par rayons vecteurs réciproques.

sorte, la figure formée par les quatre autres. Nous appellerons un pareil système de cinq cercles un *pentacycle*.

» *Toutes les fois que quatre cercles appartiennent à un complexe linéaire, le cercle qui forme avec eux un pentacycle appartient au même complexe.*

Six complexes linéaires de cercles ont en commun cinq cercles formant un pentacycle.

» 3. Voici maintenant comment, *étant donnés quatre cercles* 01, 02, 03, 04 *dans l'espace, on peut construire le cinquième cercle* 05 *du pentacycle qu'ils déterminent.*

» On détermine d'abord les quatre cercles 15, 25, 35, 45, dont chacun ($i5$) rencontre en deux points trois (oj, ok, ol) des cercles donnés [1]. On considère ensuite les sphères $oi.j5$ qui joignent les cercles oi aux cercles $j5$. Ces sphères sont au nombre de douze et se rangent en six couples :

$$\left.\begin{matrix}01.25\\02.15\end{matrix}\right\},\quad \left.\begin{matrix}01.35\\03.15\end{matrix}\right\},\quad \left.\begin{matrix}01.45\\04.15\end{matrix}\right\},\quad \left.\begin{matrix}02.35\\03.25\end{matrix}\right\},\quad \left.\begin{matrix}02.45\\04.25\end{matrix}\right\},\quad \left.\begin{matrix}03.45\\04.35\end{matrix}\right\};$$

elles donnent ainsi lieu à six nouveaux cercles

34, 24, 23, 14, 13, 12,

intersections des sphères des couples respectifs.

» Ces nouveaux cercles sont maintenant situés par couples de deux sur trois sphères 12.34, 13.24, 14.23.

» *Ces trois dernières sphères se coupent suivant un même cercle qui coïncide avec le cercle* 05 *cherché.*

» 4. Les quinze cercles 01, 02, 03, 04, 05, 12, ..., 45 que nous avons eu à considérer forment une configuration bien symétrique. *Deux de ces cercles sont situés sur une même sphère toutes les fois que leurs symboles n'ont pas d'indice commun. Ainsi ils sont situés trois à trois sur quinze sphères.*

» *Ces quinze cercles peuvent être groupés en six pentacycles* 0, 1, 2, 3, 4, 5. *Les cercles appartenant à un même pentacycle ont des symboles ayant un indice commun.* »

---

(1) C'est à M. Darboux que nous devons la remarque sur l'existence d'un cercle qui rencontre trois cercles de l'espace chacun en deux points. *Voir* la Note de M. Darboux : *Sur une nouvelle définition de la surface des ondes* (*Comptes rendus*, t. XCII, p. 446-448).

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions fuchsiennes.* Note de M. **H. Poincaré**, présentée par M. Hermite.

« 1. J'ai retrouvé par une autre voie un certain moyen d'exprimer les fonctions fuchsiennes par des séries, moyen dont j'avais déjà parlé dans un Mémoire antérieur, mais non dans les résumés insérés aux *Comptes rendus.*

» J'envisage un groupe fuchsien G formé des substitutions

$$\left(z, \frac{\alpha_i z + \beta_i}{\gamma_i z + \delta_i}\right),$$

i variant de 0 à l'infini, et je considère la série

$$\varphi(z, a) = \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{1}{z - \dfrac{\alpha_i a + \beta_i}{\gamma_i a + \delta_i}} (\gamma_i a + \delta_i)^{-2m}.$$

Si z était une constante et a la variable indépendante, cette série serait une fonction thétafuchsienne de a; mais je regarde au contraire z comme la variable et a comme une constante.

» Soit

$$\left(z, \frac{\alpha z + \beta}{\gamma z + \delta}\right)$$

une des substitutions fondamentales du groupe G. On trouve aisément

$$(\gamma z + \delta)^{2m-2} \varphi\left(\frac{\alpha z + \beta}{\gamma z + \delta}\right) - \varphi(z)$$
$$= \sum_{\mu=0}^{\mu=2m-2} (\gamma z + \delta)^{\mu} \sum_{i=0}^{i=\infty} \frac{1}{\left[\gamma\left(\dfrac{\alpha_i a + \beta_i}{\gamma_i a + \delta_i}\right) + \delta\right]^{\mu}} (\gamma_i a + \delta_i)^{-2m}.$$

» Le second membre est un polynôme en z de degré $2m - 2$ et dont les coefficients sont des constantes, fonctions thétafuchsiennes de a.

» Cela posé, soit n le nombre des substitutions fondamentales de G multiplié par $2m - 1$. On pourra toujours, dans l'expression

$$\Phi(z) = A_0 \varphi(z, a_0) + A_1 \varphi(z, a_1) + \ldots + A_n \varphi(z, a_n),$$

choisir les constantes A et a de telle sorte que

$$(\gamma z + \delta)^{2m-2} \Phi\left(\frac{\alpha z + \beta}{\gamma z + \delta}\right) = \Phi(z).$$

» Le quotient de deux fonctions telles que $\Phi(z)$ sera alors une fonction fuchsienne.

» 2. Parmi les équations linéaires de la forme

$$(1) \qquad \frac{d^2 v}{dx^2} = v\varphi(x),$$

où $\varphi(x)$ est une fonction rationnelle de x, dont les intégrales sont régulières et dont les points singuliers sont donnés, ainsi que les racines des équations déterminantes correspondantes, il ne peut y en avoir qu'une telle que x soit fonction fuchsienne (de la première, deuxième ou sixième famille) du rapport des intégrales.

» Il existe un théorème analogue pour le cas où $\varphi(x)$ est algébrique.

» 3. Dans une Note que j'ai eu précédemment l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai parlé d'équations de la forme (1) dont les intégrales étaient irrégulières et où cependant x était fonction fuchsienne du rapport des intégrales. De pareilles fonctions fuchsiennes n'existent pas dans tout l'intérieur du cercle fondamental, mais seulement dans un espace limité par une infinité de cercles, tangents entre eux et orthogonaux au cercle fondamental.

» 4. Il existe une expression très simple du genre de la relation algébrique qui a lieu entre deux fonctions fuchsiennes de même groupe. Reprenons le polygone générateur du groupe, et soient $2n$ le nombre des côtés de la première sorte et p le nombre des cycles formés de sommets de la première ou de la deuxième catégorie; le genre sera

$$\frac{n+1-p}{2}$$

pour les fonctions de la première, de la deuxième ou de la sixième famille et

$$n-p$$

pour les fonctions des autres familles. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur une particularité expérimentale, relative à la loi équipotentielle que suivent les anneaux de Nobili.* Note de M. AD. GUÉBHARD.

« De nombreuses expériences, dont les résultats ont été présentés à l'Académie à diverses reprises, j'ai fait ressortir ce fait, qu'en plaçant au-dessus

d'une lame métallique, formant le fond d'un vase électrolytique, des pointes en nombre quelconque attachées aux conducteurs d'une pile de forte tension, les anneaux colorés qui prennent naissance répondent toujours d'une manière frappante aux systèmes équipotentiels que l'on obtiendrait en appliquant directement, sur une feuille isolée, des pôles de noms contraires aux précédents. De là une assimilation naturelle du phénomène d'écoulement dynamique à un simple phénomène d'influence statique, et la nécessité, théoriquement, de considérer le liquide comme un isolant presque absolu, où le passage, écoulement ou transport, de l'électricité ne saurait se faire que suivant le trajet minimum de la pointe à la plaque.

» C'est ce dernier fait, peu conforme aux figurations primitives de Nobili, non moins qu'aux idées courantes sur l'électrolyse, que j'ai été à même de vérifier expérimentalement, en étudiant, au moyen d'éclairages fortement concentrés, les courants liquides rendus visibles d'une électrode à l'autre soit par les transports de particules matérielles, soit par les dégagements gazeux qui les accompagnent. Ceux-ci se produisent avec une grande abondance dans le tartrate double d'antimonyle et de potassium, entre la plaque positive et l'électrode négative. Il est alors facile de distinguer, entre de grosses bulles adhérentes qui ne se détachent, à de rares intervalles, que par l'effet de la pesanteur, des myriades de bulles microscopiques qui, du plus loin qu'elles arrivent [et je veux parler de distances de $0^m,06$ à $0^m,07$, avec une électrode élevée de $0^m,005$ à $0^m,006$ (1)], courent en files serrées le long de la plaque jusque dans le voisinage le plus rapproché de l'électrode, et là seulement, par une brusque courbure, se relèvent pour en suivre la surface jusqu'au niveau supérieur du liquide.

» Ces trajectoires, parfaitement déterminées et indépendantes de l'action de la pesanteur, que peuvent-elles être, une fois faite la part des frottements internes et des agitations tourbillonnaires du liquide, sinon des lignes de force de l'écoulement électrique? Et dès lors, si l'on essaye de concevoir, dans le milieu complexe formé par le liquide mauvais conducteur et les portions métalliques, le système orthogonal des surfaces de niveau et d'écoulement, n'est-il pas naturel que, ces dernières ayant toutes une nappe horizontale appliquée sur presque toute l'étendue de la plaque et seule-

---

(1) Force électromotrice, environ 25 volts, fournis par une série de petits éléments Bunsen, de 10^{cc} environ. — Lame mince de fer doux ou de cuivre laminé argenté. Électrode quelconque, lame ou aiguille.

ment rattachée à l'électrode par un ombilic fortement acuminé, les autres comportent, dans le voisinage de la plaque, des nappes cylindriques à axe vertical, ayant pour directrices les courbes équipotentielles formées dans le plan autour de la petite portion soumise à l'influence directe de la pointe? D'ailleurs Kirchhoff a montré, il y a longtemps, que la quantité d'électricité qui traverse chaque élément d'un conducteur à dimensions finies doit être proportionnelle au potentiel et non à la densité élémentaire de l'électricité, comme avait pu l'admettre Ohm, sans inconvénient, dans ses belles recherches sur les conducteurs linéaires. Une application directe de la loi de Faraday conduit alors à la loi que j'ai signalée, et aucune objection théorique ne saurait plus s'élever contre l'évidence toute matérielle des faits.

» J'ai même poussé plus loin la similitude en répétant, avec des électrodes diversement contournées, les belles expériences de décharge statique de MM. Antolik et Mach [1]. En profitant de certains jeux de polarisation et de contre-courants produits par le renversement brusque du courant principal, je suis parvenu à fixer sur mes feuilles la trace essentiellement fugace des lignes d'écoulement. Sur les échantillons encore imparfaits que je présente aujourd'hui, on peut même distinguer, dans l'ensemble de ces traînées fixes et nettes, la tendance aux figures interférentielles qui rendent si curieux les véritables dessins qu'a obtenus M. Mach sur du verre enfumé. Quant au système de courbes fermées, si nettement parallèles et équidistantes, du professeur de Prague, elles diffèrent certainement de mes courbes équipotentielles à développement beaucoup plus large autour des électrodes; mais j'ai tout lieu de croire que la différence s'atténuerait sensiblement si l'on supprimait les effets mécaniques de l'onde aérienne emprisonnée entre les deux lames de verre.

» Quoi qu'il en soit, cette nouvelle confirmation, jointe à celles que j'ai obtenues par la décomposition lente de sels imbibant des feuilles de papier, me paraît mettre hors de doute, dans sa généralité, une méthode que j'ai pu étendre également aux phénomènes calorifiques, en chauffant avec de petites flammes de Kœnig des plaques refroidies en d'autres points par des courants d'eau froide. »

---

[1] *Comptes rendus de l'Académie de Vienne* (section des Sciences), t. LXXII, p. 44-53; LXXVII, p. 819-838, et LXXX, p. 476-487, etc. — *Annales de Poggendorff*, t. CLIV, p. 14-37, et DE WAHA, Institut de Luxembourg; 1877.

NAVIGATION. — *Théorie d'un bateau rapide*. Note de M. R. Pictet.

« Tous les bateaux construits jusqu'à ce jour flottent d'après le principe d'Archimède, déplaçant un volume d'eau dont le poids est égal au leur. Les vitesses variables dont ils sont animés n'ont qu'une influence insignifiante sur le poids de l'eau déplacée; de plus, les résistances au mouvement de translation croissent comme le carré des vitesses, et le travail des machines propulsives comme le cube de ces vitesses.

» Nous nous sommes proposé d'étudier analytiquement la forme la plus rationnelle d'un bateau rapide, c'est-à-dire la forme qui permette de transporter le plus *économiquement* et le plus *rapidement* un poids donné de marchandises.

» Pour préciser le problème, prenons un bateau quelconque et faisons passer un plan par la section du maître-couple. L'origine de trois axes rectangulaires étant prise au milieu de la ligne de flottaison, dans cette section, nous appellerons axe des X l'horizontale passant par l'origine dirigée vers la *proue du bateau*, axe des Y l'horizontale allant de *bâbord à tribord*, et axe des Z la verticale dirigée à *fond de cale*.

» La surface de la carène du bateau pourra se représenter par l'expression générale $F(x, y, z)$. Ce sera une surface continue, affectant d'une manière générale la forme d'un ellipsoïde allongé.

» Les coefficients de x, y, z ne peuvent *jamais être nuls*, car le bateau se réduirait à un plan ou à une droite : donc toutes les parties élémentaires de la surface, comprises entre le maître-couple et la proue, et le maître-couple et la poupe, donneront une *valeur numérique* pour l'angle qu'elles font avec l'axe des X, direction dans laquelle s'effectue le mouvement de translation du bateau. Toutes les masses d'eau en contact avec la surface extérieure du bateau reçoivent des accélérations qui sont proportionnelles au *sinus de ces angles* et à la *vitesse du bateau*.

» Entre le maître-couple et la proue, la pression sur chaque élément de surface pendant le mouvement est *positive*; entre le maître-couple et la poupe, la pression est *négative*, c'est-à-dire que la poussée de l'eau contre les flancs du bateau tend à *augmenter* à l'*avant* et à *diminuer* à l'*arrière*, lorsque le bateau passe du repos à une vitesse quelconque.

» Si, dans le calcul actuel, nous négligeons les *frottements* dus à la viscosité de l'eau, et que nous ne considérions que les masses d'eau mises en mou-

vement, la résistance en un point quelconque sera représentée par l'expression suivante :

$$dF(x, y, z) K v^2 \sin X = \text{résistance élémentaire.}$$

K est un paramètre constant et v est la vitesse du bateau. Passant de la résistance élémentaire à la résistance totale, on aura, pour une certaine vitesse v, l'intégrale

$$K v^2 \int_0^{\text{long}} \int_0^{\text{larg}} \int_0^{\text{tir. d'eau}} dF(x, y, z) \sin X = \text{résistance totale.}$$

» Il faut, pour que le problème visé soit résolu, que cette intégrale *soit maximum.*

» Jusqu'à présent, les constructeurs ont diminué la valeur numérique de cette fonction, en portant leur attention sur les limites des intégrations successives. C'est en diminuant la *largeur des bateaux* et leur *tirant d'eau*, au profit de la longueur, que l'on est parvenu à accélérer leur marche, mais le tonnage du bateau est en souffrance, puisqu'il est représenté par le volume dont la carène est la surface.

» Nous avons cherché la solution, non pas dans les *limites* des intégrations, mais dans la fonction elle-même $F(x, y, z)$.

» En considérant que la résistance de l'eau se décompose en deux forces perpendiculaires, l'une *verticale*, luttant contre la pesanteur, l'autre *horizontale*, luttant contre la rigidité des flancs du bateau, le problème de la construction d'un bateau rapide est ramené à certaines conditions, dont voici les essentielles :

» 1° *Il faut que le volume dont l'équation* $F(x, y, z)$ *est la surface extérieure (au-dessous de la ligne de flottaison) soit égal à* T, *le tonnage voulu.*

» 2° *Il faut que l'intégrale de la surface élémentaire, multipliée par le sinus de l'angle fait par l'élément de surface avec l'axe des* X, *soit minimum.*

» 3° *Il faut que la résultante de l'action mécanique de l'eau contre la carène soit* maximum *dans la direction opposée à la pesanteur, et* minimum *dans toutes les autres directions.*

» 4° *Il faut que la machine propulsive soit calculée de telle sorte que l'effort en* kilogrammes *qu'elle peut exercer soit supérieur à l'intégrale de la résistance de l'eau pour la* vitesse minimum *que l'on veut atteindre.*

» Le travail de la machine en kilogrammètres dépendra de la vitesse

obtenue en dehors de cette vitesse minimum, qui sert de base au calcul de la carène.

» En introduisant ces conditions dans l'équation fondamentale du mouvement, l'analyse montre qu'il n'y a *qu'une seule forme qui les satisfasse toutes.* Cette forme a comme caractéristique les trois traits suivants : si nous appelons *lignes d'eau* les lignes que marqueraient contre la carène toutes les petites masses d'eau qui la touchent lorsque le bateau est en marche et qu'elles passent de l'avant à l'arrière, nous trouvons :

» 1° *Que toutes les lignes d'eau doivent être contenues dans des plans parallèles au plan des* XZ;

2° *Que la réunion des lignes d'eau forme une surface développable, plane dans le sens des* XY *et parabolique dans la direction des* XZ.

» 3° *Toutes les lignes d'eau ont la même équation d'une même parabole; le sommet est à l'avant du bateau et la concavité de la parabole est dirigée vers le bas, c'est-à dire vers le fond de l'eau.*

» Les paramètres de l'équation de la parabole sont fonction du *tonnage du bateau,* de sa *longueur*, de sa *largeur* et de la *vitesse minimum* que l'on veut atteindre. En appelant ces paramètres α et μ, l'équation d'une ligne d'eau peut s'écrire

$$y = \mu x + \frac{1}{2}\alpha x^2 + \frac{\mu}{2}\left(\frac{1}{3}\alpha^2 x^3 + \alpha\mu x^2 + \mu x\right).$$

» On voit par là que le bateau est large, relativement plat, et que le fond reçoit constamment une poussée de bas en haut opposée à la pesanteur. Cette poussée tend à *déniveler* le bateau et à diminuer son tirant d'eau au fur et à mesure que la vitesse augmente.

» Le travail de la machine propulsive passe par un *minimum* lorsque le bateau atteint la vitesse pour laquelle la courbe de sa carène a été calculée.

» C'est en égalant à zéro la durée de l'équation dynamique du problème que l'on obtient les équations de condition pour la détermination numérique des paramètres μ et α.

» La construction graphique de la courbe des vitesses et du travail du propulseur correspondant montre que, dans certaines limites, *trois vitesses* correspondent au même travail du moteur : une vitesse relativement faible, première période; une vitesse plus considérable, instable et difficile à maintenir constante, vu l'influence des moindres variations; une vitesse supérieure à la *vitesse minimum voulue*, seconde période.

» A partir de la vitesse où commence la seconde période, les résistances passives de l'air, de l'hélice dans l'eau, les frottements, etc., augmentent constamment et amènent un maximum dans le travail du moteur, correspondant au maximum absolu de vitesse possible.

» Le calcul montre qu'on peut espérer atteindre des vitesses de 50^{km} et 60^{km} à l'heure, avec un bateau rapide construit sur ce principe.

» La construction d'un *bateau rapide* a été confiée, pour la vérification expérimentale, à la Société genevoise de construction d'instruments de Physique. Les essais auront lieu le 1er mars 1882. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les courants engendrés par l'électricité atmosphérique et les courants telluriques.* Note de M. **J. Landerer**, présentée par M. Janssen. (Extrait.)

« Au mois de juin 1876, j'ai disposé, à Tortose, une ligne télégraphique formée d'un fil de fer galvanisé de 2^{mm} de diamètre, tendu horizontalement à la hauteur des toitures, entre deux maisons distantes de 288^{m}; ce fil communiquait avec la terre par l'intermédiaire des tuyaux de plomb servant à conduire les eaux potables de la ville. L'alignement des deux maisons fait avec le méridien magnétique un angle de S. 28° W. Un téléphone fut adjoint à la ligne, en février 1878.

» L'*électricité atmosphérique* engendre, dans un tel circuit, des courants dont les causes de production sont diverses.

» 1° Les uns sont dus à la condensation de la vapeur d'eau ; ils peuvent être perçus au téléphone, où ils produisent un bruit particulier qui rappelle assez bien le *cri de l'étain*. Un galvanomètre sensible n'en décèle pas, ou presque pas, l'existence [1]. Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, c'est surtout pendant la nuit, ou quand l'air est très humide, que ces courants atteignent leur maximum d'intensité.

» 2° D'autres sont produits par la décharge plus ou moins lointaine de l'électricité des nuages; ils agissent sur le téléphone, en y produisant un pétillement continu, ou un bruit d'autant plus sec que la décharge est moins éloignée. A l'approche des tempêtes, le bruit ressemble à celui que produit un jet de vapeur. Les éclairs que l'on désigne sous le nom d'*éclairs*

---

[1] Pour que l'on puisse se faire une idée de la sensibilité du galvanomètre dont je me suis servi dans ces expériences, je dirai que deux fils, zinc et cuivre, d'un demi-millimètre de diamètre, passés par leurs bouts sur la langue, produisent une déviation de 2°,3.

sans tonnerre produisent aussi un bruit très dictinct. Ces courants ont une action très sensible sur le galvanomètre.

» 3° Il y a enfin des courants engendrés par le vent; ils sont sans action sur le téléphone, mais ils agissent fortement sur le galvanomètre. Leur intensité est une fonction de la vitesse du vent; à Tortose, les vents très secs de l'ouest, qui soufflent pendant la plus grande partie de l'année, sont ceux qui impriment à l'aiguille les plus fortes oscillations.

» On observe aussi des intervalles de repos, pendant lesquels aucun de ces courants ne se manifeste.

» Les *courants telluriques* agissent sur le galvanomètre, aussi bien que sur le téléphone. Ils se distinguent des courants atmosphériques par la régularité et la continuité de leur action, pendant des intervalles assez longs (1).

» L'intensité du courant de la terre est variable. A l'approche des grandes pluies d'automne et d'hiver, dans nos contrées, quand le vent très humide de l'est y souffle avec violence, la déviation galvanométrique atteint ses plus grandes amplitudes. Quelquefois, quoique moins fréquemment, elle devient très petite, ou tout à fait nulle, dans les mêmes circonstances. Dans les trois cas, mais surtout dans le premier, cette variation bien sensible est le signe d'un changement de temps, souvent de l'approche de la pluie.

» Pendant les tempêtes, il arrive quelquefois que le sens du courant change subitement à la suite de l'éclair, surtout si la décharge électrique a été forte, et dans le sens opposé à celui du courant. Cette inversion est toujours de courte durée. »

---

(1) Au début de mes observations (28 juin 1876), le courant de la terre était dirigé du nord au sud; il devint nul le 6 juillet, et le lendemain il était dirigé en sens contraire. Depuis cette époque jusqu'au 28 novembre 1877, le courant alla toujours du sud au nord, sauf quelques changements de sens, de peu de durée, qui furent, à peu de chose près, en coïncidence avec les pleines lunes et les nouvelles lunes. Le 29 et le 30 novembre, le courant devint nul; le 1er décembre, celui du nord au sud s'établit, sans interruption, jusqu'au 4 avril 1878. Depuis lors, le courant sud-nord n'a éprouvé que des inversions très légères et momentanées. Ces changements de sens, de même que ces inversions, n'ont été nullement en concomitance ni avec les taches du Soleil ni avec certaines positions de la Lune dans son orbite; l'apparition de la grande comète *b* 1881 n'y a point apporté de perturbation appréciable.

CHIMIE. — *Action du soufre sur les sulfures alcalins en solution très diluée.* Note de M. **Filhol**, présentée par M. Berthelot.

« Le soufre agissant sur les solutions, même très diluées, de monosulfure de sodium, donne lieu à la formation d'un polysulfure, sans qu'il y ait production d'une quantité d'hyposulfite un peu notable. Les choses se passent comme si le monosulfure avait subsisté, malgré la dilution.

» Il est cependant plus rationnel d'admettre que le monosulfure qui s'était décomposé sous l'influence de l'eau en sulfhydrate et soude hydratée, comme l'indique l'équation $2NaS + 2HO = NaSHS + NaOHO$, s'est reconstitué en présence du soufre, et a donné lieu à la production du polysulfure. En effet, la quantité de chaleur dégagée par la formation du mélange de sulfhydrate et de soude hydratée est moindre que celle qui résulte de la reconstitution de l'eau et de la formation du polysulfure.

» Quoi qu'il en soit, si l'on fait chauffer à l'abri de l'air, dans des ballons scellés à la lampe, des solutions contenant les éléments du monosulfure de sodium ou ceux du sulfhydrate avec du soufre, on constate que la solution de sulfhydrate ne donne pas de polysulfure, tandis que celle qui contient les éléments du monosulfure se colore en jaune et acquiert toutes les propriétés des polysulfures. Or les eaux sulfurées des Pyrénées se transforment en solutions polysulfurées, quand on les fait chauffer dans les conditions que je viens de signaler.

» Voici les résultats de mes expériences sur quelques eaux sulfurées naturelles.

» *Bagnères-de-Luchon* (source du pré n° 1). — Un litre d'eau, analysée au moyen d'une solution titrée d'iode, contenait une quantité de composé sulfuré correspondant à :

	Sulfhydrate de soude	0gr,0544
	Soude hydratée	0,0389
ou bien		
	Monosulfure de sodium	0gr,0758

» L'eau désulfurée par l'acétate de zinc et filtrée contenait en outre par litre 0gr,0124 d'hyposulfite.

» Après la transformation en polysulfure par la réaction du soufre sur cette eau minérale, dans les conditions décrites ci-dessus, la quantité d'iode observée par litre d'eau s'était élevée à 0gr,0292, tandis qu'elle n'était

auparavant que de $0^{gr},0247$. Cette augmentation était due à la transformation du silicate alcalin contenu dans l'eau minérale en sulfure et hyposulfite, $3NaOHO + S^8 = 2NaS^3 + NaO,S^2O^2$. La dose de silicate contenue dans l'eau devait donner $0^{gr},0200$ d'hyposulfite.

» On a donc :

1° Hyposulfite préexistant........................	$0^{gr},0124$
2° Hyposulfite de nouvelle formation..............	0,0200
Total........	0,0324

Or le liquide polysulfuré a donné à l'analyse :

Hyposulfite..................................	$0^{gr},0347$

quantité qui approche beaucoup de celle qu'indique la théorie. Le léger excès doit être attribué à l'action de l'air, dont l'élimination n'a pas été complète.

» Si l'alcali hydraté provenant de l'action de l'eau sur le sulfure primitif eût exercé son action sur le soufre comme s'il était libre, il aurait dû se former $0^{gr},0255$ d'hyposulfite, et la dose de ce dernier sel se serait élevée dans l'eau polysulfurée à $0^{gr},0579$.

» Il est donc évident qu'en présence du soufre le mélange $NaSHS + NaOHO$ a produit la réaction inverse, avec production de polysulfure, et qu'il s'est formé $2NaS^3 + 2HO$.

» Des essais faits sur l'eau de Barèges ont donné des résultats analogues aux précédents. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une nouvelle série de bases dérivées de la morphine.* Note de M. É. Grimaux, présentée par M. Cahours.

« En traitant par l'iodure de méthyle la codéine ou le dérivé sodé de la morphine, on obtient, comme je l'ai indiqué [1], l'iodométhylate de codéine $C^{18}H^{19}AzO^3,CH^3I$, qui possède les propriétés d'un iodure d'ammonium quaternaire. Traité par l'oxyde d'argent, il ne fournit pas l'hydrate d'ammonium correspondant; celui-ci, par la simple concentration au bain-marie de la solution aqueuse, se transforme en une base tertiaire solide et cristallisable.

» Cette base est un peu soluble dans l'eau, facilement soluble dans

[1] *Comptes rendus*, séance du 16 mai 1881.

l'alcool et dans l'éther; elle se sépare de sa solution dans l'alcool faible sous la forme d'aiguilles brillantes, fusibles à 118°,5. Le chlorhydrate est cristallisable. La base est précipitée de ses sels par la potasse et par l'ammoniaque: caractère qui la distingue de la codéine et de la codéthyline que l'ammoniaque ne précipite pas. Elle donne avec l'acide sulfurique une réaction caractéristique. L'acide concentré la colore en brun, puis, par l'addition de quelques gouttes d'eau, elle se dissout en donnant une liqueur d'un bleu violet très intense : une plus grande quantité d'eau fait virer la couleur au rouge clair, puis la détruit complètement.

» Cette réaction est absolument semblable à celle que fournit la cryptopine.

» La nouvelle base paraît se former par enlèvement d'une molécule d'eau à l'hydrate d'ammonium quaternaire et constituer la méthocodéine

$$C^{19}H^{23}AzO^3 = C^{18}H^{20}AzO^2(OCH^3),$$

isomère de la codéthyline $C^{17}H^{18}AzO^2(OC^2H^5)$.

» Les analyses de la base séchée à 100° conduisent, les unes à la formule précédente, d'autres à celle d'un hydrate à une molécule d'eau.

» M. Claus a montré que les iodures d'ammoniums quaternaires dérivés de la cinchonine et de la cinchonidine fournissent, par l'action de la potasse, des bases tertiaires en perdant les éléments de l'acide iodhydrique, de telle sorte que le groupe alcoolique, fixé d'abord à l'azote dans l'iodure d'ammonium quaternaire, entre ensuite dans le radical hydrocarboné.

» J'ai pensé que la formation de la méthocodéine était due à une réaction du même genre, devant se produire dans les mêmes conditions; en effet, en faisant bouillir l'iodométhylate de codéine avec une solution aqueuse de potasse, on obtient également de la méthocodéine, mais le rendement est plus avantageux avec l'oxyde d'argent, la transformation ayant lieu à une température inférieure à 100°.

» Pour essayer de généraliser cette réaction, j'ai préparé l'iodométhylate de codéthyline. Ce corps, qui n'a pas encore été décrit, se présente, comme l'iodométhylate de codéine, soit à l'état hydraté, soit à l'état anhydre. Par refroidissement rapide de sa solution aqueuse, il se prend en une masse ressemblant à l'empois d'amidon et formée de petites aiguilles hydratées; par refroidissement lent, il est en cristaux durs, volumineux, anhydres.

» Cet iodométhylate, traité par l'oxyde d'argent et la potasse, se convertit en une base tertiaire, cristallisable, fusible à 132°, ressemblant à la méthocodéine, mais moins soluble dans l'éther; elle donne avec l'acide

sulfurique la même coloration violette. Cette base n'a pas été analysée ; il est probable qu'elle constitue la méthocodéthyline

$$C^{20}H^{26}AzO^{3} = C^{18}H^{21}AzO^{2}(OC^{2}H^{5}).$$

» Il y a donc là une réaction générale permettant d'obtenir des homologues de la codéine, renfermant les nouveaux groupes alcooliques, non dans l'oxhydrile phénolique de la morphine, mais dans le radical hydrocarboné de la morphine elle-même. C'est ainsi, comme il a été dit plus haut, que la méthocodéine est isomère de la codéthyline :

$$\underbrace{C^{18}H^{20}AzO^{2}(OCH^{3})}_{\text{Méthocodéine.}} \quad \underbrace{C^{17}H^{18}AzO^{2}(OC^{2}H^{5})}_{\text{Codéthyline.}}$$

» La méthocodéine agit moins énergiquement sur l'organisme que la codéthyline; M. Bochefontaine a constaté qu'elle est vomitive et narcotique, tandis que la codéthyline est convulsivante. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un nouvel alcaloïde des quinquinas.* Note de M. **Arnaud**, présentée par M. Wurtz.

« Les premiers alcaloïdes isolés à l'état de pureté des écorces de quinquina furent la cinchonine et la quinine, par Pelletier et Caventou, en 1820. Plus tard, d'autres expérimentateurs préparèrent deux nouveaux alcaloïdes : la quinidine, isomère de la quinine, et la cinchonidine, isomère de la cinchonine ; contestés, puis admis de nouveau, ces alcaloïdes furent bien étudiés et exactement définis par les beaux travaux de M. Pasteur. Pelletier et Corriol avaient signalé dans certaines écorces la présence d'un alcaloïde spécial qu'ils appelèrent *aricine ;* M. Hesse, dans de nouvelles recherches, confirma l'existence et la composition données à cette base. En 1872, M. Hesse découvrit la quinamine et un isomère, la conquinamine, dans les quinquinas cultivés dans l'Inde. Enfin MM. Willm et Caventou ont obtenu, par oxydation de la cinchonine par le permanganate de potassium, l'hydrocinchonine, ne différant de la cinchonine que par 2^{at} d'hydrogène en plus. C'est également la composition du nouvel alcaloïde qui fait l'objet de la Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. La nouvelle base diffère complètement, par ses propriétés physiques et chimiques, de l'hydrocinchonine : je propose de l'appeler *cinchonamine*, rappelant ainsi ses rapports de composition avec la cinchonine et avec la quinamine.

» Je constatai la présence de la cinchonamine dans une écorce très dense, d'un rouge brun foncé, à cassure résineuse, provenant de la province de Santander (États-Unis de Colombie); ce quinquina ne ressemble pas à ceux importés ordinairement de ces régions. La cinchonamine existe dans cette écorce simultanément avec la cinchonine, fait sur lequel j'insiste. La teneur en alcaloïdes est de 0,8 à 1 pour 100 de cinchonine, et 0,2 de cinchonamine. Afin d'en extraire les alcaloïdes, l'écorce est traitée par un lait de chaux; ce mélange, séché à la température ordinaire, est épuisé par l'alcool concentré bouillant; après distillation, le résidu est repris par l'acide chlorhydrique étendu en excès. Le chlorhydrate de cinchonamine, peu soluble à froid, cristallise, tandis que le chlorhydrate de cinchonine reste en solution. C'est sur cette propriété que repose la séparation.

» La cinchonamine est insoluble dans l'eau froide; elle cristallise en prismes incolores, brillants et anhydres de sa solution alcoolique bouillante, en fines aiguilles de sa solution éthérée chaude ou par évaporation spontanée. 1 partie se dissout dans 100 parties d'éther (densité 0,720) à 17°. A la même température, 1 partie se dissout dans 31,6 d'alcool à 90°. Elle fond au-dessous de 195°, se solidifie par refroidissement en une masse transparente amorphe. En solution alcoolique, elle ramène au bleu le tournesol rouge. Elle est dextrogyre dans l'alcool à 93° $[\alpha]_D = +117°,9$. Les sels en solution sont précipités par la potasse, l'ammoniaque. Elle neutralise parfaitement les acides en formant des sels peu solubles en général. Enfin elle est légèrement amère. Les sels, en solution acide, ne sont pas fluorescents.

» Le chlorhydrate $C^{19}H^{24}Az^2O, HCl + H^2O$ cristallise très facilement en prismes ou lames prismatiques, peu soluble dans l'eau froide, bien moins dans l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique.

» Le chloroplatinate $2(C^{19}H^{24}Az^2O, HCl)PtCl^4$, poudre jaune clair, cristalline, obtenue par précipitation d'un sel de cinchonamine en solution acide par un excès de bichlorure de platine, est presque insoluble dans l'eau pure et dans l'eau acidulée.

» Le sulfate séché à 100° $(C^{19}H^{24}Az^2O)^2SO^4H^2$, très soluble dans l'eau, cristallise bien dans l'alcool; en solution aqueuse, il se dépose par évaporation à l'état résineux amorphe.

L'azotate, précipité cristallin, est presque insoluble dans l'acide azotique dilué.

» L'iodhydrate, l'acétate sont très peu solubles dans l'eau froide; ils sont également cristallins.

» Le sulfate en solution acide est dextrogyre ; mais le pouvoir rotatoire de l'alcaloïde se trouve considérablement diminué, car $[\alpha]_D = +45°,5$ à 16°, au lieu de $+117°,9$, pouvoir rotatoire de l'alcaloïde en solution alcoolique.

» Les résultats des analyses élémentaires de la cinchonamine et des analyses de ses sels s'accordent bien avec la formule $C^{19}H^{24}Az^2O$, et aussi avec la formule $C^{20}H^{26}Az^2O$. Si donc on admet la formule $C^{19}H^{22}Az^2O$ pour la cinchonine, on doit admettre, pour la cinchonamine, $C^{19}H^{22}Az^2O$; car il résulte d'analyses comparatives de cinchonine que ces deux bases ne diffèrent que par 2^{at} d'hydrogène en plus dans la cinchonamine, qui, d'un autre côté, ne diffère de la quinamine de M. Hesse que par 2^{at} d'oxygène en moins. Voici les résultats de mes analyses de la cinchonamine et de ses sels :

	Calculée pour $C^{19}H^{24}Az^2O$.	Trouvé en moyenne.
Carbone	77,02	77,20
Hydrogène	8,10	8,41
Azote	9,46	9,30
Oxygène	»	»

Chloroplatinate.

	Calculée pour $2(C^{19}H^{24}Az^2OHCl)PtCl^4$.	Trouvé en moyenne.
Platine	19,70	19,45
Chlore	21,20	20,75

Chlorhydrate.

	Calculée pour $C^{19}H^{24}Az^2OHCl$.	Trouvé en moyenne.
Chlore	10,70	10,40

CHIMIE. — *Sur la dissociation du carbamate d'ammonium*. Note de MM. R. ENGEL et A. MOITESSIER, présentée par M. Wurtz.

« Nous avons démontré (*Comptes rendus*, 28 avril 1879) que, lorsque deux produits gazeux donnent par leur combinaison un composé dissociable, la combinaison n'a lieu que lorsque la somme des tensions des composants est supérieure à la tension de dissociation du composé, quelle que soit d'ailleurs la tension propre à chacun d'eux.

» Il résulte de cette loi que, si l'on met un corps dissociable en présence d'un seul des produits de sa dissociation à une tension égale ou supérieure

à la tension de dissociation à la température où l'on opère, ou en présence d'un mélange en proportions quelconques des composants, pourvu que la somme de leurs tensions soit égale à la tension de dissociation, la dissociation n'aura plus lieu.

» Nous avons vérifié cette loi sur l'hydrate de chloral, l'hydrate de butylchloral et l'alcoolate de chloral, et nous avons démontré que ces corps n'existent pas à l'état de vapeur. Leur prétendue vapeur est un mélange des composants à toutes les températures auxquelles nous avons opéré.

» Dans ces expériences, il ne nous était pas possible de suivre d'une façon continue la marche du phénomène. Nous avons pu le faire à la température ambiante sur le carbamate d'ammonium. Ce corps a été formé directement en introduisant de l'ammoniaque et de l'anhydride carbonique secs dans un tube barométrique de 2^m de longueur, communiquant par un robinet à trois voies avec un long tube manométrique. Cette disposition nous permettait de faire varier dans de larges limites la pression et le volume des gaz contenus dans la chambre barométrique.

» Nous avons constaté que le carbamate d'ammonium ne se dissocie ni se volatilise en présence de l'un des composants à la pression atmosphérique. En augmentant le volume d'une certaine quantité de ce composant, l'anhydrique carbonique, par exemple, de manière à en diminuer la tension, on voit ce volume et cette tension obéir à la loi de Mariotte, tant que la tension est supérieure à la tension de dissociation du carbamate. Aussitôt qu'elle devient inférieure, la dissociation a lieu et la tension du mélange est toujours égale à la tension de dissociation du composé.

» On a donc eu d'abord de l'anhydride carbonique pur dans le tube en présence du carbamate sans que cet anhydride fût mélangé d'ammoniaque, ce qui a été vérifié directement; puis un mélange d'anhydride carbonique et d'ammoniaque, le premier à des tensions successivement décroissantes, le second à des tensions successivement croissantes. Dans le premier cas, la tension n'est jamais supérieure à ce qu'indique la loi de Mariotte, dans le second elle n'est pas supérieure à la tension de dissociation du carbamate d'ammonium.

» La tension de dissociation de ce composé a été donnée par Naumann. Nos expériences confirment l'exactitude des nombres trouvés par ce chimiste.

» Pour obtenir une tension stationnaire, il faut attendre plusieurs heures. Quelques-unes de nos lectures ont été faites après vingt-quatre heures, quoique trois heures suffisent en général à l'obtention d'un état stable.

» Les gaz ont été introduits dans le tube à expérience par la partie supérieure, fermée à cet effet par un robinet. Nous n'avons pu éviter l'entrée d'une trace d'air contenue dans le tube capillaire qui se trouve au-dessus du robinet et le met en communication avec la source de gaz.

» L'influence de cet air est nulle, tant que l'anhydride carbonique suit la loi de Mariotte; elle s'annule aussi lorsque les volumes deviennent très grands; elle a son effet maximum au moment où la tension de l'anhydride carbonique est précisément égale à la tension de dissociation. A ce moment, l'erreur commise par nous est inférieure à 3^{mm} de mercure: elle est donc négligeable. La lecture des volumes dans nos expériences n'était possible qu'à $\frac{1}{4}$ de centimètre cube.

» Voici les résultats obtenus :

Expérience.	Volume.	Tension observée.	Tension de dissociation du carbamate.	Tension de l'anhydride carbonique.	Tension de l'ammoniaque.	Volume à 0 et à 160,1 déduit de la tension trouvée.	Température.
1...	8,5	491,7	46,8	491,7	0	5,2	16,4
2...	16,75	241,1	50,1	241,1	0	5,0	17
3...	32,6	133,1	52,9	133,1	0	5,4	17,8
4...	49	78,5	45,4	78,5	0	4,8	15,7
5...	86	49,1	46,5	49,1	0	5,2	16
6...	88	83,5	84,8	65,2	18,3	8,8	24
7...	171,75	52,5	50,8	38,0	14,5	11,6	17,2
8...	269,5	48,5	47,2	31,7	16,8	16,2	16,5
9...	323,25	48,75	51,5	30,6	18,1	19,5	17,4

M. **Debray** rappelle que M. Isambert a démontré récemment [1], d'une manière directe, que le sulfhydrate d'ammoniaque cesse de se volatiliser, à une température où sa tension est notable, dans un excès de l'un de ses composants.

ANATOMIE ANIMALE. — *Sur les sacs sous-cutanés et les sinus lymphatiques de la région céphalique dans la* Rana temporaria *L.* Note de M. S. **Jourdain**, présentée par M. H. Milne Edwards.

« Les sacs sous-cutanés de la *Rana temporaria* appartiennent bien au système lymphatique, ainsi que le démontrent leurs relations avec le reste de

[1] *Comptes rendus*, t. XCII, p. 919.

ce système et avec les cœurs lymphatiques, la nature de leur contenu et la structure de l'épithélium qui les tapisse intérieurement. Dugès a énuméré vingt-deux de ces sacs, mais, en ce qui concerne la *Rana temporaria*, des modifications doivent être apportées à cette énumération et aux dénominations données par cet anatomiste. En indiquant ces changements, je vais faire connaître les relations, jusqu'ici à peu près ignorées, de ces sacs entre eux et avec les réservoirs profonds.

» Le *sac dorso-cranien* communique, en avant, par d'étroits méats, placés au devant de l'œil, avec les sinus péri-oculaires et les orbito-palatins. Latéralement des pertuis obliques, d'un très petit diamètre, traversent, audessous de la peau, la cloison qui sépare ce sac de ceux qui lui sont contigus. Enfin, en arrière, un canal oblique établit une relation entre ce même sac et les cœurs lymphatiques postérieurs.

» La *poche thoracique* et les *poches latérales* de Dugès peuvent être considérées comme ne formant qu'un seul sac qui recevrait le nom de *thoraco-latéral*, dont la *poche iliaque* du même auteur deviendrait un compartiment, à cause des larges et nombreuses perforations existant dans la cloison interposée. Le sac thoraco-latéral ainsi compris communique, en avant, par un prolongement brachial avec les espaces sous-cutanés du membre antérieur. Il est de plus en relation, en arrière, avec la grande citerne intra-abdominale et avec les sacs fémoraux.

» Le *sac gulaire* situé à la partie inférieure du plancher buccal communique, de chaque côté, par un ou plusieurs pertuis, avec un vasolymphe afférent du sinus lingual inférieur.

» Le *sac ventral*, qui occupe toute la région abdominale, ne mérite point le nom d'*abdomino-suspalmaire* que lui impose Dugès, puisqu'il s'arrête à la base des membres antérieurs. Outre ses relations déjà indiquées avec le sac thoraco-latéral, il communique, en avant, par plusieurs orifices très étroits, avec les sinus thoraciques internes, tandis que, en arrière, des pertuis situés sur la ligne blanche le mettent en rapport avec l'arcade coccygienne de la grande citerne intra-abdominale.

» Dugès n'indique que deux poches sous-cutanées pour le membre antérieur, la *poche brachiale* et le prétendu prolongement de la poche abdominale. La disposition est en réalité plus complexe. Il existe d'abord deux sacs, l'un qui s'étend à la partie antérieure du bras et palmaire de la main, l'autre qui occupe la partie postérieure du même membre et dorsale de la main.

» Ces deux sacs communiquent l'un avec l'autre, puis, à l'aide d'un pro-

longement du premier, ils sont mis en rapport avec le sac thoraco-latéral et avec les sinus thoraciques internes.

» Au lieu de cinq poches sous-cutanées admises par Dugès pour le membre postérieur, on n'en doit compter que quatre. Le *sac plantaire* et le *sac sus-plantaire*, qui s'étendent aussi sur les deux faces de la région tarsienne, communiquent l'un avec l'autre. Trois pertuis les mettent en communication avec le *sac jambier* qui, à son tour, est mis en rapport, par d'étroits canaux longeant le tendon du péronier, avec le *sac fémoral* qu'une cloison subdivise incomplètement suivant sa longueur. A l'aide d'une rigole intermusculaire recouverte d'une mince membrane perforée, chaque sac fémoral peut déverser son contenu dans le cœur lymphatique qui lui correspond. Le *sac interfémoral* de Dugès, incomplètement divisé par une cloison verticale et une horizontale, est aussi en rapport avec les cœurs lymphatiques postérieurs et en outre avec les sacs fémoraux qui leur sont contigus.

» Malgré les différences profondes qui, au premier abord, semblent exister, quant à la disposition, entre les lymphatiques superficiels d'une *Rana* et ceux d'un Poisson, il est possible de retrouver un même plan fondamental dans les deux classes. Ainsi le sac dorso-cranien correspond au système de vasolymphes qui, dans les Poissons, règne à la base des nageoires impaires de la région dorsale, y compris l'anale. Le sac thoraco-latéral représente l'ensemble du vasolymphe latéral des Poissons, tandis que le sac ventral peut être comparé au vasolymphe ventral des mêmes.

» Des orifices situés au-dessous des yeux font communiquer le sac dorso-cranien avec les sinus périoculaires. Ceux-ci forment, à la partie inférieure de l'œil dans la région palatine, deux sinus qu'on peut appeler *orbito-palatins*. Ces réservoirs se continuent en arrière, avec un sinus (*sinus basilaire*) étendu transversalement au-dessous de l'occipital et de la première vertèbre. Un ou deux orifices très étroits font, de chaque côté, communiquer le sinus basilaire avec des canaux longitudinaux, anfractueux, régnant au-dessous des quatre premières vertèbres, que je nomme *canaux thoraciques*. Ils sont en rapport avec les sinus thoraciques internes et tributaires des cœurs lymphatiques antérieurs.

» Du sinus transverse se détache, à droite et à gauche, une arcade descendante qui, après avoir contourné la commissure buccale, va former avec sa congénère un vaste sinus impair situé entre le plan du génio-hyoïdien, en dessous, et celui de l'hyo-glosse, en dessus. Ce sinus, que j'appelle *lingual inférieur*, est séparé par une cloison perforée de plusieurs orifices

d'un autre réservoir situé entre l'hyo-glosse et la muqueuse, dans le repli que forme le disque terminal de la langue en se rebattant sur la base de cet organe. Ce réservoir peut recevoir le nom de *sinus lingual supérieur*.

» Les sinus linguaux, formant des cavités qui ne communiquent avec les réservoirs voisins que par des orifices étroits, constituent par suite un système presque clos. Il m'a semblé trouver dans cette disposition une explication du mécanisme à l'aide duquel la langue, devenue turgide, est projetée hors de la bouche chez les *Rana*. Il suffit que la lymphe soit chassée brusquement du sinus lingual inférieur dans le sinus lingual supérieur et qu'elle soit du même coup refoulée dans les méats pseudo-vasculaires, qui occupent le disque terminal de la langue. La déplétion du sinus supérieur et la rentrée du liquide dans le sinus inférieur, qui accompagnent la contraction de l'hyo-glosse, ramènent la langue à l'état de repos.

» L'explication du jeu de la langue proposée par Dugès et généralement admise ne saurait être acceptée par cette raison que son protracteur, le génio-glosse, n'est pas un muscle, mais une masse de tissu fibro-élastique. Expérimentalement, la projection et la turgescence de la langue peuvent être reproduites par l'injection ou l'insufflation, directes ou indirectes, du sinus lingual supérieur. »

ZOOLOGIE. — *Sur un curieux phénomène de préfécondation, observé chez une Spionide.* Note de M. A. GIARD.

« L'Annélide qui fait l'objet de cette Note est une Spionide, dont la synonymie assez compliquée doit être établie de la manière suivante :

» *Spio crenaticornis* Montagu; *Aonis Wagneri* Leuckart; *Colobranchus ciliatus* Keferstein; *Uncinia ciliata* Quatrefages; *Scolecolepis vulgaris* Malmgren (*pro parte*).

» On l'a trouvée sur la côte sud d'Angleterre, à Helgoland, à Saint-Vaast-la-Hougue, etc. Elle est commune à Wimereux, dans un banc de sable meuble où elle vit en compagnie des *Magelona mirabilis*, *Echinocardium cordatum*, *Bathyporeia Robertsoni*, *Carinella linearis*, etc. Le *Spio crenaticornis* est très voisin du *Spio bombyx* Claparède, du golfe de Naples. Les quatorze premiers anneaux sétigères présentent, à la base de chaque pied, des poches renfermant un écheveau de soies chitineuses enroulées sur elles-mêmes. Ces organes, découverts par Claparède chez le *Spio bombyx* et nommés par lui *filières*, devraient être recherchés chez les autres *Spio*. Leur présence fournirait un bon caractère pour distinguer génériquement les

Spio et les *Nerine*, si fréquemment confondus. Les filières servent évidemment à protéger l'Annélide contre le sable qui la presse de toute part : des organes similaires existent chez les *Magelona*, dans la partie postérieure du corps, après le neuvième anneau.

» L'œuf mûr du *Spio crenaticornis* a la forme d'un sphéroïde fortement aplati aux deux pôles. L'équateur est orné d'une vingtaine de vésicules transparentes, disposées comme un cercle de perles à la périphérie du vitellus grisâtre. Ces vésicules sont des dépendances de la coque, qui est très épaisse et parsemée de papilles. On le démontre par l'action du picrocarmin : le vitellus se contractant, chaque vésicule sort de la masse vitelline et prend l'aspect d'une petite fiole hyaline, suspendue à la coque par un mince goulot. Des ampoules semblables existent, en nombre variable, sur les œufs de tous les Spionides que j'ai étudiés, excepté chez ceux du genre *Magelona*, qui diffère d'ailleurs à bien des égards des Spionides typiques. Avec le carmin très faible, on peut, comme l'a fait Claparède, colorer les ampoules qui se remplissent par le goulot non contracté. Il est bien évident que ces éléments ne jouent aucun rôle dans la formation du blastoderme, contrairement à ce que pensait l'illustre zoologiste. On ne peut non plus les appeler, avec lui, des *sphères protoplasmiques*. Je ne puis les comparer qu'aux éléments folliculaires de la coque des Ascidies. Leur rôle physiologique est peut-être celui de micropyles.

» La vésicule germinative est très grande : son rayon est le tiers environ du rayon équatorial de l'œuf. Ses contours sont assez mal définis sur l'œuf frais : l'emploi du picrocarminate les rend des plus nets. Le nucléole est très clair et volumineux. Sa position est rigoureusement centrale.

» Quelque temps avant la maturation de l'œuf, on voit dans la vésicule germinative, outre le nucléole, un élément cellulaire un peu plus petit que le nucléole et situé à une distance variable de ce dernier. Cet élément excentrique est lui-même pourvu d'un petit noyau très net. D'abord fort éloigné du nucléole, il s'en approche progressivement et vient s'appliquer à sa surface, où il s'aplatit et prend la forme d'une double calotte. En s'appliquant de plus en plus contre le nucléole, il perd son noyau et finit par se réduire à une double membrane qui entoure le nucléole, comme la séreuse péricardiaque entoure le cœur. Enfin sa substance se confond avec celle du nucléole, et l'œuf mûr ne présente plus aucune trace de ce phénomène singulier.

» J'ai répété maintes fois cette observation, à la fin du mois de septembre

dernier. Tout le processus est parfaitement visible sur l'œuf frais, pris à l'intérieur de l'organisme maternel et *sans l'usage d'aucun réactif*. L'objectif de Verick suffit amplement pour suivre le phénomène. L'usage du picrocarmin, en délimitant nettement la vésicule germinative, montre bien que ce n'est pas le *noyau* de l'œuf, mais son *nucléole* (tache de Wagner), qui se conjugue avec l'élément cellulaire excentrique.

» J'ignore comment cet élément pénètre dans la vésicule germinative et quelle est son origine. Je l'ai rencontré une ou deux fois hors de la vésicule germinative, dans le vitellus, où il est plus difficile de le mettre en évidence et de suivre sa marche, à cause des granulations grisâtres de la masse vitelline.

» La signification de ce phénomène de préfécondation m'échappe encore aujourd'hui. J'ai cru devoir néanmoins faire connaître ces faits, en raison de leur importance et de la facilité avec laquelle on pourra les contrôler.

» Je crois qu'il y a de grandes différences entre cette observation et les observations plus ou moins analogues publiées antérieurement par M. Balbiani. Peut-être retrouverait-on sans peine le même processus sur l'œuf ovarien de la *Sternaspis scutata*. C'est ainsi, du moins, que je crois pouvoir interpréter les aspects figurés (*Pl. VIII, fig.* 2, 11, 12 et 13) par M. Franz Vejdovsky [1], dans un excellent travail publié tout récemment. L'élément désigné sous le nom de *Buckelchen*, par le professeur de Prague, ne serait autre que la cellule migratrice, en conjugaison avec le nucléole. »

ZOOLOGIE. — *Contribution à l'étude des Flagellates*. Note de M. J. KUNSTLER, présentée par M. Blanchard.

« Le *Cryptomonas ovata* Ehrbg. présente, à sa partie supérieure terminale, une cavité étroite, s'étendant de la face dorsale à la face ventrale et constituant une sorte de vestibule du tube digestif. A la limite de la face gauche et de la face antérieure du corps, se trouve une échancrure du bord de cette cavité vestibulaire, qui descend jusqu'au cinquième environ de sa longueur et dépasse ainsi le fond de celle-ci, qui est peu profonde. Les deux flagellums sont insérés au centre de cette cavité, au fond d'un tube qui proémine de son intérieur ; ils présentent une *striation transversale* nette

---

(1) F. VEJDOVSKY, *Untersuchungen über Anatomie, Physiologie und Entwicklung von Sternaspis*. Wien, 1881.

et ils ressemblent absolument à une fibrille musculaire; j'ai observé une striation analogue chez plusieurs autres formes : par exemple, *Euglena oxyuris, Trachelomonas hispida, Phacus pleuronectes, Chlamydomonas pulvisculus, Chilomonas paramœcium, Astasia costata, Entosiphon sulcatum.* Chez le *Chlamydomonas pulvisculus,* on ne décrit que deux flagellums, mais, en réalité, il y en a quatre; chez le *Trachelomonas hispida,* l'énorme flagellum si visible est seul connu, tandis qu'à sa base se trouvent encore deux autres organes analogues non décrits, qui sont beaucoup plus courts et plus ténus. Les deux flagellums terminaux du *Cryptomonas ovata* servent exclusivement à la locomotion.

» Outre ces organes locomoteurs terminaux, il se trouve encore chez ces êtres tout un groupe de flagellums dont l'existence a été jusqu'ici totalement inconnue. Le long de chacun des deux bords de l'échancrure supérieure, il existe une série de ces appendices, presque aussi longs que les autres, mais d'une finesse et d'une transparence excessives; ils sont aussi striés. Ces organes servent exclusivement à la préhension des aliments.

» Les parois du corps sont formées par *quatre couches,* dont la plus externe seule, la cuticule, est incolore, tandis que les autres sont imbibées de chlorophylle.

» Dans la plus profonde de celles-ci, se trouvent des grains d'amidon polygonaux qui, lorsqu'ils sont bien développés, se touchent presque par leurs bords et communiquent à ces êtres un aspect réticulé. Sa face interne présente un aspect régulièrement mamelonné, et les gibbosités qu'on y remarque paraissent être l'indice d'une division réelle de la substance constitutive de cette couche en petites sphères protoplasmiques; chacune d'elles produit à son intérieur un grain d'amidon. Quelquefois certains mamelons s'allongent, s'étranglent en leur milieu et forment finalement deux nouveaux mamelons. La matière périphérique de ces sortes de sphérules protoplasmiques est beaucoup plus dense et plus résistante que celle du centre, qui paraît être absolument aqueuse, car les granulations fines qui s'y trouvent sont fréquemment animées d'un mouvement brownien, de façon que chacune d'elles présente à son intérieur une grande vacuole. Cette couche profonde des téguments est peu colorée, et son épaisseur varie considérablement suivant l'endroit du corps que l'on considère; elle manque même complètement en certains points. Les grains d'amidon qui y sont produits ont la forme de lamelles minces et polygonales; ils se divisent aussi lorsque le mamelon qui les a formés se partage.

» Les deux autres couches tégumentaires, bien moins épaisses, sont

criblées d'une multitude de vacuoles extrêmement petites, remplies d'un protoplasma aqueux, régulièrement disposées, et séparées les unes des autres simplement par de minces parties de substance plus dense. La cuticule qui forme l'enveloppe la plus externe du corps présente une structure analogue, mais les petites vacuoles sont très aplaties parallèlement à la surface du corps.

» Le tube œsophagien, que l'on a décrit chez les *Cryptomonas*, n'existe pas; mais on trouve, au contraire, chez ces êtres, un *estomac* spacieux, bien délimité, dans lequel les aliments sont digérés. Les *parois* de cet organe sont épaisses et possèdent un aspect remarquable; elles présentent partout des granulations nombreuses, serrées, disposées en une seule couche et formant des séries rectilignes régulières : ce sont des grains d'amidon. Dans certains cas où ces granules manquent, on peut voir facilement que le protoplasma constituant les parois stomacales présente lui-même une structure régulièrement vacuolaire, et qu'il ne doit pas son aspect hétérogène à la seule présence de ces granules. Au fond de l'estomac se trouve l'origine d'un tube qui est l'intestin, allant aboutir à l'anus situé à l'extrémité inférieure du corps, rapproché de la face dorsale. Contrairement à l'opinion reçue, d'après laquelle les *Cryptomonas* n'absorberaient que des aliments liquides, il se trouve fréquemment dans leur tube digestif de petits êtres dont ils se nourrissent.

» La vésicule contractile *communique avec l'extérieur par un pore* débouchant à l'intérieur du conduit qui fait saillie du fond du vestibule digestif; elle a des parois propres nettes, vacuolaires, comme celles de l'estomac; de sa partie inférieure part un canal transparent qui se perd bientôt.

» Le noyau, dont la substance possède une structure régulièrement et finement vacuolaire, comme celle des téguments, possède ordinairement un *certain nombre de nucléoles*, autour de chacun desquels la matière environnante paraît massée; ces corpuscules vésiculaires se divisent transversalement, d'une manière assez active, et fréquemment on en voit qui sont entourés d'une zone de protoplasma clair, qui font saillie à la surface du noyau pour finir par s'en détacher complètement et tomber dans une cavité spéciale; ce sont des germes dont une partie du développement a lieu dans celle-ci. Elle consiste en un tube commençant au fond du conduit vestibulaire, se dilatant bientôt en une chambre incubatrice et allant aboutir au noyau.

» Au-dessus de l'estomac, en avant et à droite du noyau, se trouve une grosse masse de protoplasma à structure finement vacuolaire, d'une

netteté remarquable, dans laquelle se trouvent répartis un certain nombre de *corpuscules* ressemblant aux nucléoles, et d'où part un tube allant aboutir au conduit vestibulaire. C'est un organe excréteur ou un appareil mâle; cette dernière hypothèse est rendue probable par ce fait qu'il existe chez ces êtres une sorte d'accouplement, dans lequel ils s'accolent deux à deux et bouche à bouche, et errent ainsi librement.

» Pour étudier le point oculiforme des Flagellates, j'ai choisi un être chez lequel cet organe se trouve ordinairement bien développé, le ***Phacus** pleuronectes* Dujard. Me fondant sur cette observation que, chez les individus cultivés dans une certaine obscurité, le point oculiforme n'était que très peu développé, j'ai admis *a priori* qu'une lumière intense favoriserait au contraire son développement, et j'ai fait vivre ces êtres en pleine lumière. Le résultat de cette disposition fut que j'ai obtenu des individus à point oculiforme gros, brillant et très rouge. Cet organe est constitué par une réunion de granulations rouges, irrégulièrement pyriformes, et à extrémité renflée tournée d'un même côté; le pigment qui les colore ne se trouve répandu qu'à leur superficie, tandis que leur substance interne est hyaline. Tous ces granules sont disposés côte à côte en un plan courbe; dans la concavité qu'ils forment ainsi, se trouve logé un corpuscule transparent, réfringent et lenticulaire. D'après cette structure, il me paraît que les fonctions visuelles du point oculiforme ne peuvent plus être mises en doute. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur la cause de l'immunité des adultes de l'espèce bovine contre le charbon symptomatique ou bactérien, dans les localités où cette maladie est fréquente.* Note de MM. **Arloing**, **Cornevin** et **Thomas**, présentée par M. Bouley.

« Tous les vétérinaires ont noté qu'à l'état enzootique le charbon bactérien atteint surtout les génisses ou les bouvillons âgés de un à deux ans. Dans le Bassigny, où l'affection est malheureusement extrêmement commune, cette particularité n'a point échappé aux propriétaires; ils estiment que, passé l'âge de quatre ou cinq ans, les sujets de l'espèce bovine sont peu ou point exposés à contracter le charbon symptomatique. L'un de nous est en mesure d'affirmer que cette conviction repose sur un fait réel, car, depuis plus de quinze ans qu'il exerce la médecine vétérinaire à Dammartin (Haute-Marne), il n'a jamais vu le charbon atteindre un animal adulte, né et élevé dans le pays.

» Cette immunité est très remarquable et méritait que nous l'exami-

nassions. Serait-ce un privilège de l'âge, ou, pour parler plus scientifiquement, serait-ce un effet des modifications que l'organisme a subies, lorsqu'il est parvenu à l'état adulte? Cette hypothèse était peu vraisemblable. Effectivement ce privilège n'appartient qu'aux adultes élevés dans les localités à charbon. En Algérie, où les animaux sont conduits des plateaux au littoral méditerranéen, séjournant fort peu de temps chez divers propriétaires, le charbon bactérien fait des victimes de tout âge.

» Dans le Bassigny même, un cas de charbon s'est présenté, le 26 novembre 1878, sur une vache de six ans; mais une enquête a appris que cette bête avait été récemment importée de la ferme de Collonges, canton de Mirebeau (Côte-d'Or), où la maladie ne régnait point.

» Étant donné que l'immunité n'est acquise qu'aux adultes élevés dans les milieux infectieux, il nous paraissait logique d'abandonner la précédente hypothèse et d'assimiler cette immunité à celle que l'on peut donner artificiellement par l'inoculation d'une dose infinitésimale d'agents infectieux. Autrement dit, nous supposons que la plupart des jeunes animaux qui vivent dans un milieu infecté s'inoculent spontanément avec des doses très diverses de virus; ceux qui s'inoculent une dose forte contractent une maladie mortelle, tandis que ceux qui s'inoculent une dose minime contractent une maladie bénigne, avortée, suffisante toutefois pour leur conférer une immunité d'abord légère, mais susceptible d'être renforcée par des inoculations, si bien que, lorsqu'ils sont arrivés à l'âge adulte, après avoir traversé mille dangers, ils possèdent une immunité plus ou moins grande, proportionnelle à l'imprégnation virulente qu'ils auront éprouvée, et parfois absolue.

» Pour soumettre cette interprétation au contrôle de l'expérimentation directe, nous nous sommes procuré les animaux suivants :

» 1° Une vache âgée de dix ans, appartenant à M. Th. Cornuel, propriétaire à Avrecourt, canton de Montigny (Haute-Marne), qui en quatorze ans a perdu treize jeunes bêtes du charbon symptomatique. Cet animal est le seul survivant de tous ceux qui sont nés chez son propriétaire dans ce laps de temps.

» 2° Une vache âgée de neuf ans, née et élevée dans une étable infectée par le charbon, celle de M. Michaut, propriétaire à Meuse, canton de Montigny (Haute-Marne).

» 3° Une autre vache âgée de neuf ans, que nous allâmes chercher à 4^{km} de Gray (Haute-Saône), dans la ferme de Chamois, où le charbon symptomatique ne s'est pas montré depuis au moins dix-huit ans.

» Au mois de juillet dernier, ces trois animaux furent inoculés dans le

tissu cellulaire avec la même dose de virus extrait d'une tumeur charbonneuse. Conformément à nos prévisions, les deux adultes choisis dans les étables infectées sortirent de l'épreuve sains et saufs, tandis que la vache de Gray succomba cinquante et une heures après l'inoculation, avec tous les signes du charbon bactérien.

» En septembre, les vaches des étables infectées furent inoculées une seconde fois comparativement avec un jeune bouvillon de six mois; elles supportèrent également bien cette deuxième épreuve; au contraire, le bouvillon mourut.

» Nous croyons qu'en rapprochant le résultat de ces expériences des faits que les praticiens recueillent chaque jour, on peut conclure que l'immunité dont il est question dans cette Note se rattache à des inoculations ou vaccinations spontanées. Il n'est même pas nécessaire, on le conçoit, que les animaux parviennent jusqu'à l'âge adulte pour acquérir les conditions de résistance au fléau; les expériences faites à Chaumont et communiquées récemment à l'Académie par M. Bouley (*voir* séance du 3 octobre 1881) en ont fourni la preuve, puisque trois sujets sur douze ont inégalement résisté à l'inoculation à laquelle on les avait soumis.

» Il nous semble que notre conclusion sur la nature de la résistance des adultes à l'infection charbonneuse présente un grand intérêt au point de vue de la Médecine générale. On comprend que nous voulons parler de l'immunité relative dont jouissent un grand nombre d'individus adultes ou âgés, certains groupes d'individus journellement exposés aux causes d'infection ou mêmes certaines peuplades, au milieu de foyers épidémiques ou endémiques, immunité dont on voit tant d'exemples. »

M. **Bouley** fait observer, après cette présentation, que les influences héréditaires pourraient bien avoir une part dans le développement de cette immunité de race et de lieux que possèdent les animaux dans les localités où sévissent des épizooties. A cette occasion, il rappelle les expériences de M. Chauveau, de M. Toussaint et des expérimentateurs lyonnais sur l'immunité contre le charbon, acquise aux agneaux nés de mères réfractaires à cette maladie, et il donne communication d'un nouveau fait, du même ordre, qui vient d'être observé par M. Rossignol, de Melun, sur quelques animaux d'un troupeau soumis à l'inoculation préventive du charbon. Ce troupeau était composé, en majeure partie, de brebis sur le point d'agneler. Il s'en est suivi qu'un grand nombre de ces brebis ont fait leurs agneaux entre la première et la seconde vaccination. M. Rossignol a profité de cette

particularité pour faire l'épreuve, sur cinq agneaux qui étaient nés après la première inoculation de leurs mères, du degré d'immunité que cette vaccination avait pu leur conférer, à eux individuellement, et il leur a inoculé d'emblée le vaccin du second degré, qui est assez puissant pour faire périr la moitié des animaux qui le reçoivent sans avoir été protégés par une première vaccination. Les cinq agneaux sont sortis indemnes de cette épreuve. Ils avaient donc été vaccinés déjà dans le ventre de leurs mères, et au même degré qu'elles, par la première vaccination qu'elles avaient subie. Des faits de cet ordre se produisent spontanément dans les pays infectés par des épizooties, surtout lorsqu'elles sont permanentes, et sans doute qu'il existe un rapport, dans une certaine mesure tout au moins, entre eux et ces immunités de race que l'on observe dans ces pays.

M. **Pasteur** présente, au sujet de la même Communication, les observations suivantes :

« On aurait tort de croire à une loi générale, sur l'aptitude plus grande des jeunes animaux à recevoir les contagions. Cela est vrai souvent, mais il y a des exceptions. Je vais en faire connaître une assez remarquable. Les expériences doivent être encore multipliées pour la bien établir.

» Dans la séance du 25 mai 1880 de l'Académie de Médecine, j'ai annoncé que M. Alph. de Candolle avait eu l'obligeance d'appeler mon attention sur quelques pages d'un Ouvrage qu'il a publié en 1873, relatives à l'immunité dont nous jouissons aujourd'hui pour diverses maladies infectieuses, comparativement aux époques antérieures et à ce qui se passe encore de nos jours, toutes les fois, par exemple, que les Européens importent la variole dans des populations qui n'ont pas été éprouvées antérieurement par ce fléau. M. de Candolle, qui est porté à attribuer notre immunité relative à une influence d'hérédité, m'invitait à soumettre à une épreuve expérimentale les vues préconçues de son Ouvrage, en provoquant des naissances à l'aide de poules vaccinées pour le choléra des poules. J'avais eu cette idée avant de recevoir la lettre de M. de Candolle, mais son aimable invitation me détermina à tenter des essais, plus tôt peut-être que je ne l'aurais fait sans cela.

» Je fis donc couver des œufs de poules *vaccinées pour le choléra*, et j'essayai ensuite de provoquer la maladie sur les poussins, à l'aide de repas infectieux, c'est-à-dire de repas de viandes de poules mortes du choléra. Cette méthode, comme je l'ai déjà fait connaître, réussit souvent

à faire mourir les poules adultes. Les petits poussins résistèrent et l'on aurait pu croire qu'ils avaient hérité de l'immunité de leurs parents. Toutefois, avant de se prononcer sur ce point (qui est vrai peut-être, ce que je ne juge pas en ce moment), il fallait répéter la même épreuve sur des poussins de même âge, nés d'œufs de poules non vaccinées. Or, ces derniers poussins résistèrent, comme les précédents, aux repas infectieux.

» Je dois ajouter que la contagion avait lieu sur les jeunes poussins des deux sortes, quand on la pratiquait par piqûres à la peau.

» Dans les maladies humaines, on peut observer des faits de même ordre. La fièvre typhoïde, par exemple, fait bien plus de victimes chez les adolescents que chez les jeunes enfants. »

M. DE ROBERT DE LATOUR adresse une Note relative à un procédé de traitement de l'inflammation de la glande mammaire, chez les brebis mères, au moyen du collodion.

M. LARREY présente à l'Académie, de la part de M. *Muir*, Directeur général du service médical de l'armée anglaise, le XXe Volume des « Rapports officiels publiés en 1880 pour l'année 1879 ».

« Ce Volume, dit M. Larrey, comprend la statistique de l'état sanitaire des troupes dans toutes les possessions anglaises, énumérées successivement, et à chacune d'elles se rattachent plus ou moins les questions suivantes : la santé, la maladie et la mortalité; les admissions et les maladies dans les différentes circonscriptions militaires; la prédominance des affections syphilitiques, le tableau des maladies contagieuses, la vaccination, les influences de l'âge sur la mortalité; les conditions diverses du recrutement de l'armée, etc.

» Un *Appendice* au *Rapport* forme le tiers du Volume et se compose de plusieurs travaux importants d'Hygiène, de Médecine et de Chirurgie, avec quelques planches et de nombreux relevés statistiques. »

M. LARREY, en présentant à l'Académie le Mémoire de MM. *de Pietra Santa* et *Max de Nansouty*, intitulé : « La Crémation », croit devoir rappeler et maintenir les réserves expresses qu'il a faites autrefois lorsqu'il fut consulté officiellement à ce sujet, comme médecin en chef de l'armée, pendant le siège de Paris.

La séance est levée à 4 heures et demie. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 17 octobre 1881.

Ministère des Affaires étrangères. Conférence monétaire internationale, avril-juillet 1881. *Procès-verbaux.* Paris, Impr. nationale, 1881; 2 vol. in-f°.

Bibliothèque de l'Ecole des Hautes Etudes, publiée sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Section des Sciences naturelles; t. XXIII. Paris, G. Masson, 1881; in-8°.

Sur quelques desiderata de l'Astronomie; par M. Ant. d'Abbadie. Bruxelles, impr. F. Hayez, 1881; br. in-8°. (Extrait des *Annales de la Société scientifique de Bruxelles.*)

Bulletin de la Société des amis des Sciences naturelles de Rouen; 2e série, 1er semestre 1881. Rouen, impr. L. Deshays, 1881; in-8°.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents. 1881, septembre. Paris, Dunod, 1881; in-8°.

Annales de l'Université de Bruxelles. Faculté de Médecine; t. II, 1881. Bruxelles, H. Manceaux, 1881; in-8°.

Faune du calcaire carbonifère de la Belgique; par L.-G. de Koninck. t. II, 3e Partie, texte et planches. Bruxelles, F. Hayez, 1881; 2 livr. in-f°. (Présenté par M. Daubrée.)

Traité de Géologie; par A. de Lapparent; fascicules I et II. Paris, F. Savy, 1881; in-8°. (Présenté par M. Daubrée.)

La crémation; par le Dr P. de Pietra Santa et M. de Nansouty. Paris, au journal *le Génie civil,* 1881; br. in-8°.

Rendement des machines locomotives. Résistance des trains de voyageurs. Note sur une première série d'expériences entreprises par la Compagnie des chemins de fer de l'Est à l'aide de son wagon dynamomètre complété par les appareils électro-manométriques; par M. L. Regray. Paris, Dunod, 1881; in-4°.

De l'âge et de l'origine de la variole dans le monde; par le Dr Faliu. Paris, J.-B. Baillière, 1882; br. in-8°.

Camera dei deputati. Atti della Commissione d'inchiesta sull' esercizio delle ferrovie italiane; Part. I, II, III. Roma, tipogr. Botta, 1881; 7 vol. in-4°.

Testamento inedito di Nicolo Tartaglia, pubblicato da B. Boncompagni. Milano, U. Hoepli, 1881; br. in-8°.

Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. BONCOMPAGNI. Tomo XIII, dicembre 1880. Roma, 1880; in-4°.

Principien einer elektrodynamischen Theorie der Materie, von J.-C.-F. ZÖLLNER; erster Band, I Buch. : *Abhandlungen zur atomistischen Theorie der Electrodynamik,* von WILHELM WEBER. Leipzig, W. Engelmann, 1876; in-4° relié.

Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen; t. XXVII, Göttingen, 1881; in-4°.

Nova Acta Academiæ cæsareæ Leopoldino-Carolinæ germanicæ naturæ Curiosorum; t. XLI, 1re et 2e Parties. Halis Saxonum, 1879-1880; 2 vol. in-4°.

Army medical department Report for the year 1878; vol. XX. London, George E. Eyre and W. Spottiswoode, 1880; in-8°.

Catalogue of 1098 *standard clock and zodiacal stars, prepared under the direction of* S. NEWCOMB. Sans lieu ni date; in-4°.

On the tidal friction of a planet attended by several satellites, and on the evolution of the solar system; by G.-H. DARWIN. Sans lieu ni date; in-4°. (From the *Philosophical transactions of the royal Society.*)